La téléphonie internationale
Le téléphone de Paris à Bruxelles

Transmis par Michel OLLIVIER
ARH P. & T. Centre

En France, la première liaison téléphonique internationale a été le circuit Paris – Bruxelles. Voici comment un magazine scientifique de l'époque le faisait connaître au public.

Extrait du journal *La Nature*, n°714 du 21 février 1887 :

Samedi dernier, 29 janvier, a eu lieu l'inauguration officielle de la ligne téléphonique de Paris à Bruxelles. Toutes les personnes invitées à cette cérémonie ont été vivement frappées de la netteté et de la clarté des communications. On a mis aussi à l'étude les moyens à adopter pour relier la ligne aux postes d'abonnés des deux réseaux ce qui lui donnerait une valeur considérable. On a également essayé, la semaine dernière, de transmettre à Bruxelles la musique de l'Opéra de Paris ; l'expérience a bien réussi et Sa Majesté la Reine a pu entendre de son palais tout un acte de Faust.

Actuellement la ligne relie deux cabines respectivement placées dans les bourses des deux capitales. Elle est aérienne sur tout son parcours, sauf dans l'intérieur de Paris, depuis la porte de la Villette jusqu'à la Bourse ; dans cette partie elle est faite suivant le système Fortin-Hermann, qui, comme on le sait, supprime les effets de retardation présentés par les lignes souterraines ordinaires et place celles-ci dans des conditions analogues à des fils aériens.

La ligne comprend deux fils, aller et retour, de bronze siliceux de 3 millimètres de diamètre, se croisant à chaque poteau. C'est à cette disposition, ainsi qu'à l'emploi d'un métal de haute conductibilité, qu'est due la netteté de la transmission. Les appareils placés dans les cabines des deux bourses, sont ceux qui sont employés dans tous les postes d'abonnés ; on n'à pas eu besoin d'avoir recours à des téléphones très sensibles, comme sur la ligne de Paris à Reims.

Quelques mois plus tard, un second article nous en dévoile les aspects techniques *La Nature*, n°756 du 26 novembre 1887 :

Il y a aujourd'hui neuf mois que l'ouverture du service téléphonique de Paris à Bruxelles a eu lieu : les résultats obtenus ont dépassé les espérances, et l'encombrement de cette ligne est devenu tel à certaines heures de la journée, qu'il a fallu songer à doubler le service en établissant une seconde ligne dont la construction, est, ou va être terminée. Nous croyons donc intéressant de résumer les conditions d'installation techniques qui ont permis de réaliser effectivement ces communications, et d'utiliser la ligne aux communications télégraphiques et téléphoniques simultanées.

Disons tout d'abord que la netteté des transmissions téléphoniques entre Paris et Bruxelles n'emprunte absolument rien aux vertus particulières des transmetteurs et récepteurs téléphoniques employés. Tous les microphones et téléphones expérimentés ont donné sensiblement les mêmes résultats satisfaisants.

La facilité relative des transmissions tient simplement à la nature de la ligne, à double fil, en bronze phosphoreux ou silicieux de très grande conductibilité et aérienne, dans la

plus grande partie de sa longueur qui est de 320 km, soit 640 km de fil total. Cette ligne comporte trois tronçons distincts, l'un en bronze phosphoreux, le deuxième en bronze silicieux, le troisième en câbles enfermés, système Fortin-Hermann, de la Chapelle à la Bourse de Paris. La résistance totale de la ligne ne dépasse pas 1 600 ohms, ce qui, joint à l'emploi du double fil contribue à assurer une excellente transmission téléphonique.

La ligne est *anti-inductée* par un croisement des deux fils à chaque poteau ; ils se substituent l'un à l'autre dans le prolongement de chaque ligne et égalisent les effets d'induction des nombreux fils télégraphiques parallèles voisins par une succession de boucles dans lesquelles ces effets d'induction étant égaux et de signes contraires, s'annulent à peu près complètement.

Les appareils employés à Paris sont des microphone d'Arsonval(1) avec des récepteurs d'Arsonval ou Aubry. À Bruxelles on fait usage des microphones Berliner ou Dejongh avec des récepteurs Bell. Les piles qui desservent le circuit microphonique (les deux postes fonctionnent avec des bobines d'induction) sont à Paris, les éléments de Lalande et Chaperon ; à Bruxelles des piles Leclanché, modèle à sac de M. Warnon.

Les combinaisons des circuits assez complexes exigés aux deux bureaux où aboutissent les lignes, Bourse de Paris et Bourse de Bruxelles, sont toutes faites à partir d'un tableau général. La figure 4 montre les dispositions d'ensemble de ce tableau pour le poste de la Bourse de Paris : toutes les communications des circuits entre eux s'établissent à l'aide de crochet Sieur, dont la manœuvre est très rapide et qui donnent des contacts très sûrs.

Nous examinerons dans les diagrammes ci-dessous, quelques-unes des combinaisons parmi les plus intéressantes. Disons tout d'abord que les deux fils de la ligne Paris – Bruxelles se trouvent coupés, à Paris comme à Bruxelles par deux condensateurs, condensateurs dont la présence est rendue nécessaire par l'utilisation de la ligne aux communications télégraphiques et téléphonique simultanées.
Lorsqu'il faut établir des communications avec les abonnés urbains, c'est, jusqu'à nouvel ordre, le bureau de l'avenue de l'Opéra qui est chargé de ce service, et, à cet effet, il est relié avec la Bourse par un câble téléphonique spécial. Les communications avec l'abonné sont alors établies d'après le diagramme n°1, avec une disposition analogue à Bruxelles. La première difficulté que l'on rencontre consiste à donner à l'abonné le moyen d'indiquer la fin de conversation, sans cependant modifier les habitudes acquises(2) en modifiant le poste. Ce résultat est obtenu en disposant à la bourse en A, un électro-aimant servant d'annonciateur et monté en dérivation sur les deux fils venant de l'Opéra, avant les condensateurs C1 et C2. Les courants téléphoniques ne traversent pas la bobine A, à cause de son grand coefficient de self-induction, mais l'annonciateur tombe quand l'abonné envoie son courant de pile, à la manière ordinaire.

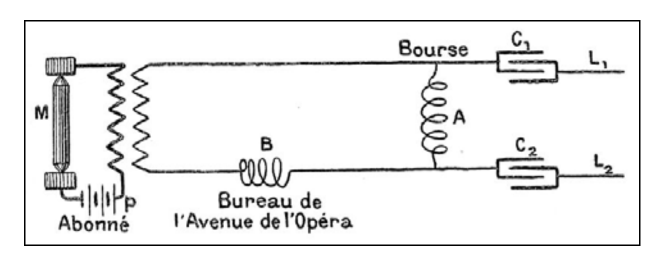


Fig. 1. – Disposition des circuits téléphoniques permettant d'indiquer la fin de conversation à la Bourse (A) et au bureau de l'avenue de l'Opéra (B).

Le bureau de l'avenue de l'Opéra est lui même prévenu de la fin de la conversation par un relais dû à M. Ader et constitué par une bobine légère B, fermant un circuit local qui actionne une sonnerie. Ce relais B, ayant peu de résistance et peu de self-induction, ne gène en rien la transmission téléphonique. Le poste de la Bourse et celui de l'avenue de l'Opéra, se trouvant ainsi avisés simultanément de la fin de conversation, n'ont point a échanger d'avis de service qui occasionneraient des pertes de temps.

Télégraphie et téléphonie simultanée

Les idées se sont modifiées pendant ces dernières années. On voulait, au début de l'invention de M. Van Rysselberghe utiliser tout le réseau télégraphique à la transmission téléphonique. Malheureusement les résultats obtenus en Belgique n'ont pas toujours été satisfaisants, car les lignes télégraphiques *en fer* conviennent mal aux communications téléphoniques, dès que la distance devient un peu grande. Il sembla plus logique, et c'est ce qui a été fait entre Paris et Bruxelles,

d'établir une excellente ligne téléphonique, et d'utiliser cette ligne téléphonique aux transmissions télégraphiques simultanées. Sous cette forme nouvelle, le système de M. Van Rysselberghe est susceptible de nombreuses et utiles applications dont la ligne Paris – Bruxelles nous en offre un exemple.

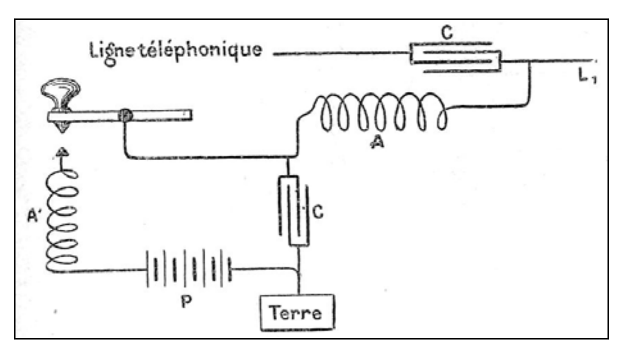


Fig. 2. – Disposition permettant
les communications télégraphiques
et téléphoniques simultanées.

En dehors de son rôle comme circuit téléphonique entièrement métallique, chacun des fils sert à une communication télégraphique distincte simultanée avec retour par la terre. La figure n°2 montre les communications des appareils qui permettent ces communications sur le circuit L1. A est l'électro-aimant graduateur, C un condensateur, A' une bobine graduatrice, T la terre. Les dispositions relatives au circuit L1 qui dessert une seconde communication télégraphique sont absolument identiques.

Appels téléphoniques entre Paris et Bruxelles

L'appel entre Paris et Bruxelles ne peut se faire à l'aide de courants directs. M. Sieur avait suggéré au début à M. Van Rysselberghe un mode d'emploi d'appel spécial connu sous le nom *d'appel phonique*. Cet appel phonique est constitué par la membrane d'un téléphone dont la bobine est reliée à la ligne, après les condensateurs. Sur cette membrane appuie un pendule très mobile qui, pendant le repos ferme une pile locale en court-circuit. Sur cette pile locale est branchée une sonnerie locale que ne traverse aucun courant. Si l'on envoie des courants dans la ligne, la membrane du téléphone vibre, rompt le circuit local et met la sonnerie en action. Cette pile locale, qui est presque toujours fermée en court-circuit, est l'objet d'une usure que M. de la Touanne, ingénieur des Télégraphes chargé du service, est parvenu à réduire en modifiant le montage.

Il emploie à cet effet un annonciateur différentiel ; l'un des circuits de cet annonciateur est fermé directement sur la pile, l'autre indirectement à travers le pendule et la membrane. Au repos, les actions s'annulent, tandis que si la membrane de l'appel phonique oscille, l'action du circuit direct prédomine. Dans ces conditions, la pile du relais, au lieu d'être fermée en court-circuit, travaille sur deux résistances en dérivation ne produisant qu'un faible débit.

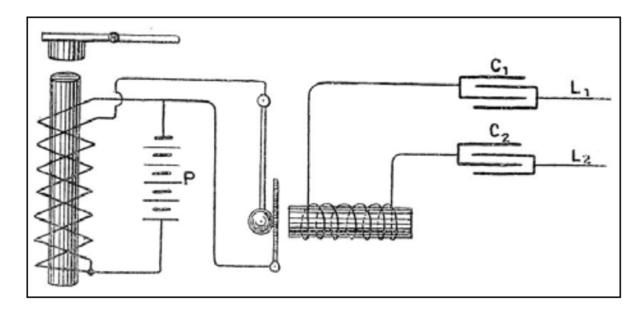


Fig. 3. – Appareil phonique
avec annonciateur différentiel.

Telles sont, dans leur ensemble, les dispositions employées à Paris, pour établir les communications entre les abonnés et la ligne Paris – Bruxelles. Les dispositions employées à Bruxelles sont, sinon identiques, du moins équivalentes. Aux jours de Bourse un peu agités, on a donné jusqu'à quatre-vingts communications en trois heures et trente à trente-deux communications, soit-disant de cinq minutes, pendant l'heure des communications les plus actives.

Nous sommes un peu surpris, à notre époque, par deux points de cet article : l'importance donné au trafic télégraphique et le mode d'appel très particulier employé.

Il ne faut pas oublier qu'en 1886, date de création de la ligne, la télégraphie est dominante et le restera encore quelques années. On veut bien investir dans un circuit téléphonique, puisqu'il procure aussi deux circuits télégraphiques. Par ailleurs, il semble que l'appel par courants alternatifs ne soit pas encore employé de façon habituelle. Cette liaison en est un des premier exemple à ma connaissance. Dans ce cas précis, on n'indique pas comment l'on produit le courant faisant vibrer la membrane sensible de l'appel phonique. Peut-on imaginer que l'on sifflait dans le micro, à la manière des appareils acoustique ?

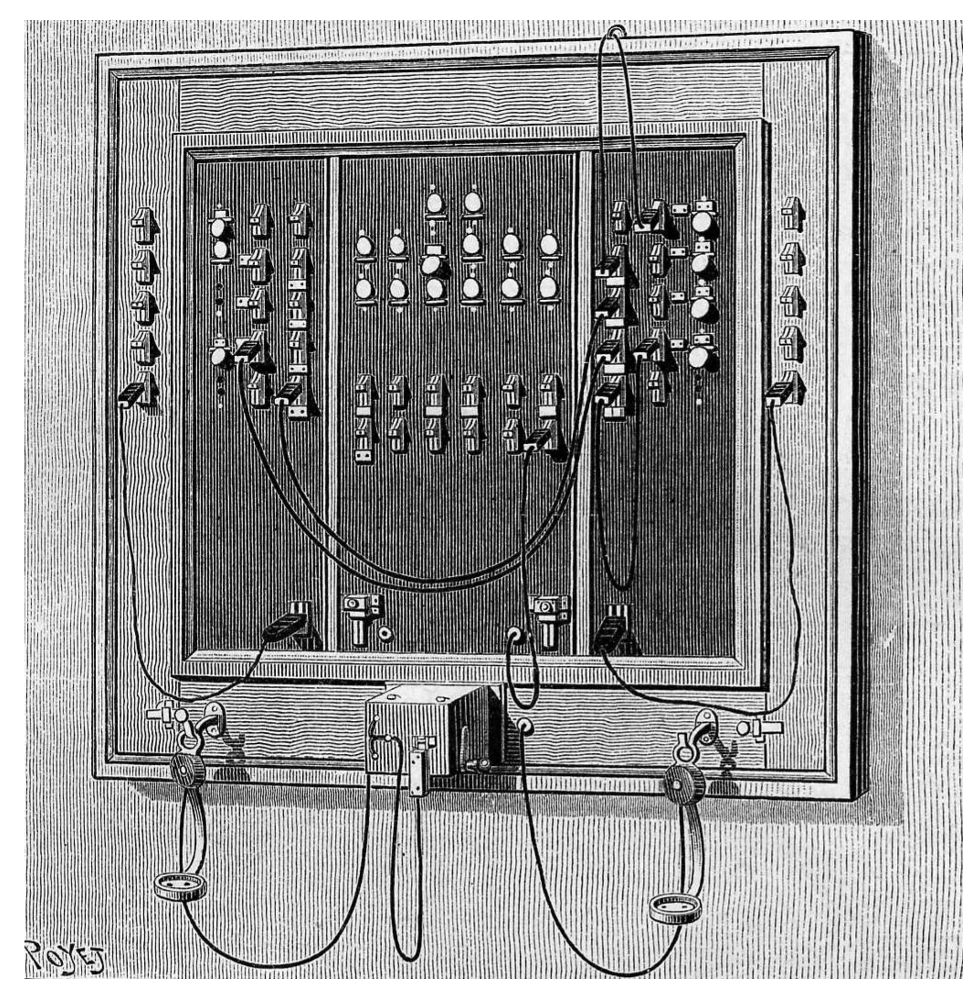


Fig. 4. – Tableau des commutateurs téléphoniques de Bruxelles
à la Bourse de Paris.

Notes :

1. Le microphone d'Arsonval est analogue au micro Ader (planchette et crayons de charbon), mais ses crayons sont cheminés par une bague en tôle. Un aimant permanent placé sous les crayons, dont la distance est réglable par une vis moletée, permet de modifier la pression des crayons sur leurs supports. Ce dispositif a pour but d'éviter les crachotements et friture inhérents au système Ader.
2. À l'époque, les appels se font exclusivement en courant continu, chaque abonné, en plus de sa ou de ses piles microphonique(s) dispose d'une autre batterie de 8 à 12 éléments suivant la distance du bureau de rattachement.